

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-199164
 (43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.CI. G02F 1/1333

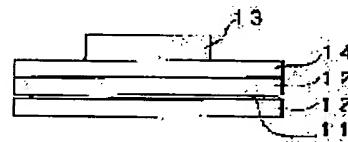
(21)Application number : 05-334665 (71)Applicant : RICOH CO LTD
 (22)Date of filing : 28.12.1993 (72)Inventor : OIDE TOSHIO
 KAMOI SUMIO

(54) SURFACE TREATMENT OF PLASTIC FILM SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the gap of a spacing for sealing liquid crystals uniform and to obviate generation of visible defects by confining the height of projections on the surface of a plastic film substrate to a prescribed height or below in the method for surface treatment of the plastic film substrate for a liquid crystal display element comprising treating the surfaces of plastic film substrates on which transparent conductive films are formed and which are sealed with liquid crystals in the spacing formed by the transparent conductive films facing each other.

CONSTITUTION: The plastic substrates 11 on which the transparent conductive films are formed and which are sealed with the liquid crystal injected into the spacing formed by facing the surfaces each other are held by glass plates 12 having smooth surfaces. A stainless steel plate 14 on which a weight 13 is placed is placed on these glass plates 12 and the assembly is held in this state for 10 minutes in an oven kept at 120° C, by which the projections on the surfaces of the substrates 1 are press welded under heating and are made into the prescribed height or below. The temp. of the oven 23 is below the thermal deformation temp. of the substrates 11 and the Snoop hardness of the glass plates 12 is about 500.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-199164

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1333

識別記号 庁内整理番号
5 0 0

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-334665

(22)出願日 平成5年(1993)12月28日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 大出 俊夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 鴨井 澄男

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

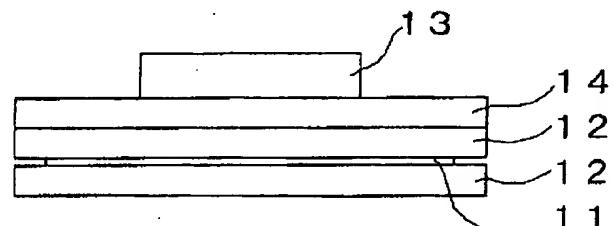
(74)代理人 弁理士 有我 軒一郎

(54)【発明の名称】 液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、表面に透明導電膜を形成しその透明導電膜が対向する隙間に液晶を封止するプラスチックフィルム基板の表面を処理する液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法に関し、プラスチックフィルム基板の表面の突起の高さを所定高さ以下にすることにより、液晶を封止する隙間の間隔を均一にして、目視欠点の発生をなくすことを目的とする。

【構成】 透明導電膜を形成された表面を対向させた隙間に液晶を注入されて封止するプラスチックフィルム基板11を、平滑な表面を備えたガラス板12に挟み、そのガラス板12上におもり13を載せたステンレス板14を載置した状態で120°Cに保持したオーブン内に10分間放置して、基板11の表面の突起を加熱圧接して所定高さ以下にする。なお、オーブン23の温度は基板11の熱変形温度以下であり、またガラス板12のヌーブ硬度は約500である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】表面に透明導電膜を形成し、該透明導電膜を所定隙間を介して対向させて該隙間に液晶を封止する液晶表示素子のプラスチックフィルム基板の表面を処理する液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法であって、

前記プラスチックフィルム基板を、所定温度で加熱するとともに所定圧力で圧接し、該基板の表面の突起を加熱圧接して該突起を所定高さ以下にすることを特徴とする液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項2】前記プラスチックフィルム基板を、所定硬度の平滑な表面を備えた一対の平滑板で挟み、該基板を所定圧力で挟圧することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項3】前記プラスチックフィルム基板を、平滑な表面を備えた一対の加圧ローラの間を通過させ、該基板を所定圧力で挟圧することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項4】ヌープ硬度が200以上の前記平滑板を用いることを特徴とする請求項2記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項5】ヌープ硬度が200以上の前記加圧ローラを用いることを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項6】前記プラスチックフィルム基板を、該基板の熱変形温度以下で加熱することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項7】表面に前記透明導電膜を形成する前に、前記プラスチックフィルム基板を加熱圧接することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項8】前記プラスチックフィルム基板を、吸水処理を施した後、加熱圧接することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【請求項9】表面に透明導電膜を形成し、該透明導電膜を所定隙間を介して対向させて該隙間に液晶を封止する液晶表示素子のプラスチックフィルム基板の表面を処理する液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法であって、

前記プラスチックフィルム基板に、透明導電膜を形成する前に、該基板の表面を研磨して該表面の突起を所定高さ以下にすることを特徴とする液晶表示素子用のプラスチックフィルム基板の表面処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示素子用のプラスチックフィルム基板の表面処理方法に関し、詳しくは、表面に透明導電膜を形成しその透明導電膜が対向する隙間に液晶を封止する液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示素子は表面に透明導電膜をパターンニングした基板を用い、その基板が対向する隙間に液晶を注入・封止して透明導電膜に液晶の駆動電圧を印加することによって所定の表示を行なうようになっており、基板としてはガラス基板が用いられていたが、近年、打ち抜き等によって容易に加工することが可能なプラスチックフィルム基板がガラス基板に代り多用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のプラスチックフィルム基板にあっては、その表面には微細な突起がある。この基板を用いて液晶表示素子を作製した場合、所定高さ以上の突起に対向する基板がその突起によって押されて基板間の液晶を封止する隙間の間隔dが広くなる。そのため、その箇所の $\Delta n \cdot d$ (Δn : 液晶の光学異方性、d : 液晶の層厚) が他の箇所に較べて大きくなってしまい、その箇所の色が他の箇所と異なる目視欠点が発生するという問題があった。

【0004】そこで、本発明は、プラスチックフィルム基板の表面の突起の高さを所定高さ以下にすることにより、液晶を封止する隙間の間隔を均一にして、目視欠点の発生をなくすことを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため、請求項1記載の発明は、表面に透明導電膜を形成し、該透明導電膜を所定隙間を介して対向させて該隙間に液晶を封止する液晶表示素子のプラスチックフィルム基板の表面を処理する液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法であって、前記プラスチックフィルム基板を、所定温度で加熱するとともに所定圧力で圧接し、該基板の表面の突起を加熱圧接して該突起を所定高さ以下にすることを特徴とするものである。

【0006】請求項2記載の発明は、前記プラスチックフィルム基板を、所定硬度の平滑な表面を備えた一対の平滑板で挟み、該基板を所定圧力で挟圧することを特徴とするものである。請求項3記載の発明は、前記プラスチックフィルム基板を、平滑な表面を備えた一対の加圧ローラの間を通過させ、該基板を所定圧力で挟圧することを特徴とするものである。

【0007】請求項4記載の発明は、ヌープ硬度が200以上の前記平滑板を用いることを特徴とするものである。請求項5記載の発明は、ヌープ硬度が200以上の前記加圧ローラを用いることを特徴とするものである。請求項6記載の発明は、前記プラスチックフィルム基板

を、該基板の熱変形温度以下で加熱することを特徴とするものである。

【0008】請求項7記載の発明は、表面に前記透明導電膜を形成する前に、前記プラスチックフィルム基板を加熱圧接することを特徴とするものである。請求項8記載の発明は、前記プラスチックフィルム基板を、吸水処理を施した後、加熱圧接することを特徴とするものである。請求項9記載の発明は、表面に透明導電膜を形成し、該透明導電膜を所定隙間を介して対向させて該隙間に液晶を封止する液晶表示素子のプラスチックフィルム基板の表面を処理する液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法であって、前記プラスチックフィルム基板に、透明導電膜を形成する前に、該基板の表面を研磨して該表面の突起を所定高さ以下にすることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】請求項1記載の発明では、プラスチックフィルム基板が所定温度で加熱されるとともに所定圧力で圧接され、基板表面の突起が加熱圧接されてその突起が所定高さ以下にされる。したがって、基板を所定隙間を介して対向させたとき、対向する基板を押す突起がなくなり、液晶を封止する隙間の間隔が均一にされる。

【0010】請求項2記載の発明では、プラスチックフィルム基板は所定硬度の平滑な表面を備えた一対の平滑板に挟まれて所定の圧力で挟圧される。したがって、突起以外の箇所の基板表面に影響を与えることなく、平滑板が挟圧する圧力は表面の突起に加えられ、その突起が加熱圧接されて所定高さ以下にされる。請求項3記載の発明では、プラスチックフィルム基板は平滑な表面を備えた一対の加圧ローラの間を通過して、その加圧ローラにより所定圧力で挟圧されて加熱圧接される。したがって、加圧ローラに挟圧される箇所の基板表面の突起が加熱圧接され所定高さ以下にされる。

【0011】請求項4記載の発明では、プラスチックフィルム基板はヌープ硬度が200以上の平滑板に挟圧されて加熱圧接される。ここで、基板表面の突起の高さを所定以下にするにはヌープ硬度が200以上の表面が必要である。したがって、その平滑板に挟圧されて加熱圧接された基板表面の突起は確実に所定高さ以下にされる。

【0012】請求項5記載の発明では、プラスチックフィルム基板はヌープ硬度が200以上の加圧ローラに挟圧されて加熱圧接される。ここで、基板表面の突起の高さを所定以下にするにはヌープ硬度が200以上の表面が必要である。したがって、その加圧ローラに挟圧されて加熱圧接された基板表面の突起は確実に所定高さ以下にされる。

【0013】請求項6記載の発明では、プラスチックフィルム基板はその熱変形温度以下の温度で加熱圧接される。したがって、基板を薄くしたり基板表面にうねり等

を生じさせることなく、表面の突起が加熱圧接され所定高さ以下にされる。請求項7記載の発明では、表面に透明導電膜を形成する前に、プラスチックフィルム基板は加熱圧接される。したがって、透明導電膜に与える影響を考慮することなく基板を加熱圧接することができ、突起の高さがより低くされる。また、透明導電膜は加熱されないので、その物性が変化してしまうことがない。

【0014】請求項8記載の発明では、プラスチックフィルム基板は吸水処理が施された後、加熱圧接される。したがって、基板表面の突起は変形し易くされた後、加熱圧接されてその高さがより低くされる。請求項9記載の発明では、プラスチックフィルム基板に透明導電膜を形成する前にその表面が研磨されて表面の突起が所定高さ以下にされる。したがって、研磨された基板表面に透明導電膜を形成した後、基板を所定隙間を介して対向させたとき、対向する基板を押す突起がなくなり、液晶を封止する隙間の間隔が均一にされる。また、透明導電膜は加熱されないので、物性が変化してしまうことがない。

【0015】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法の第1実施例を実施する際に使用する部材の一例を示す側面図である。なお、本実施例は請求項1、2、4、または6のいづれかに記載の発明に対応する。

【0016】同図において、11はプラスチックフィルム基板であり、プラスチックフィルム基板11（以下、単に基板11ともいう）は厚さが160μmのプラスチックフィルムを大きさを300mm□に切り出したものであり、その表面には透明導電膜が所定のパターンで形成されている。この基板11は、厚さが5mm、表面粗度が約30nm、大きさが350mm□の平滑な表面を備えた一対のガラス板12（平滑板）に挟まれ、そのガラス板12上に30kgのおもり13を載せた厚さ5mm、大きさ350mm□のステンレス板14を載置されて加圧された状態でプラスチックフィルムの熱変形温度以下の温度である120°Cに保持している図示していないオープン内で10分間加熱される。なお、このオープンの加熱温度としては熱変形温度以上にしてしまうと基板11が薄くなったり、表面にうねり等の変形が生じるため熱変形温度以下にする必要があり、またおもり13が加える圧力としては基板11表面に形成されている透明導電膜にクラックが生じない程度の圧力にしておく必要がある。

【0017】基板11は、公知の方法により作製されるTNTタイプの反射型液晶表示素子の基板として用いられ、詳しい説明は省略するが、同様に形成された基板に所定の隙間を介して前記透明導電膜が対向するようシール剤により貼合わされ、透明導電膜に駆動電圧を印加することによって駆動する液晶がその隙間に注入・封止され前

記液晶表示素子を構成する。

【0018】ここで、液晶表示素子は、目視で評価すると正常な箇所とは色の異なる目視欠点（色ムラ）が発生する所以あるため、前記透明導電膜を形成した表面に複数の微細な突起のある未処理の基板11を用いて作製すると、同様に複数箇所で目視欠点が認められその液晶表示素子を分解して目視欠点発生箇所と他の箇所に対応する表面の突起の高さを触針式段差計で測定したところ、突起の高さは約0.5～1.5μmであり目視欠点の発生した箇所の突起の高さは2.5μm以上であることから、突起の高さを2.5μm未満とすれば目視欠点の発生をなくすことができる事が判った。

【0019】次に、作業手順とともに作用を説明する。まず、表面に透明導電膜が形成された基板11を準備して、その基板11をガラス板12に挟み込み、そのガラス板12の上にステンレス板14およびおもり13を載置して加圧した状態のまま温度が120℃の前記オーブン内に入れて10分間放置した後、取り出す。

【0020】このとき、前記オーブン内でプラスチックフィルムの熱変形温度以下の温度である120℃に加熱されるとともに、基板11にはガラス板12、おもり13、およびステンレス板14の重さが加えられてガラス板12により挾圧され、ガラス板12の表面が圧接される。このガラス板12の表面は平滑であるため、基板11の突起以外の表面に圧力を加えることなく突起が圧接される。

【0021】そして、この表面処理を施す前に基板11表面の突起の高さを前記触針式段差計で測定しておき、基板11の突起を加熱圧接した後、取り出して再度突起の高さを測定したところ、処理前には高さが1.2μmであった突起が2μmに減少していた。また、基板11は突起以外の箇所は圧接されていないとともに加熱温度もプラスチックフィルムの熱変形温度以下の温度のため、厚さが薄くなったり、その表面にうねり等発生の発生も認められず、突起以外の箇所の表面性に差は認められなかつた。さらに、この表面処理後の基板11を用いて前記液晶表示素子を作製したところ、液晶を封止した隙間を介して対向する基板11を押す突起もなく、その隙間の間隔は均一にされて、目視欠点は認められなかつた。

【0022】また、基板11を挟むガラス板12に代えて、厚さが2mm、大きさが350mmの平滑な表面を備えた一対のアルミニウム板（図示していない）に挟み込み、そのアルミニウム板上にステンレス板14およびおもり13を載置して、同様に加圧した状態のまま温度が120℃の前記オーブン内に入れて10分間放置した後、取り出して前記液晶表示素子を作製したところ、突起が原因による目視欠点が認められた。そのため、前記アルミニウム板のヌープ硬度は約50であるため、ヌープ硬度が約200の厚さが2mmの軟鋼材を用いて同様な試験を行なつたところ、目視欠点が認められなかつた。このことから、基板11表面の突起を変形させ所定高さ以下に

する効果を得るためには、挾圧する材料としてヌープ硬度が200程度以上の表面が必要であることが判り、ガラス板12のヌープ硬度は約500であるため十分である。

【0023】このように本実施例によれば、基板11を挾んで加熱圧接するガラス板12のヌープ硬度は200以上であるため、基板11表面の突起を確実に所定高さ以下にすことができる。また、そのガラス板12は平滑な平面を備えているため、突起以外の余分な箇所の基板11表面に圧力を加えることがなく、基板11の突起以外の表面を変形させることができない。さらに、加熱温度はプラスチックフィルムの熱変形温度以下としているため、基板11が薄くなったり、うねりが生じることがない。

【0024】そして、この基板11を用いて前記液晶表示素子を作製する際、基板11表面の突起は所定高さ以下にされているので、液晶を注入し封止する隙間の間隔を均一にすことができ、目視欠点が発生する事がない。なお、本実施例では、おもり13を載せることによって基板11を圧接しているが、おもり13に限らず空気等の気体の圧力をを利用して圧力を加えるエアバック等を用いてもよい。また、ガラス板12を用いて基板11を挾圧しているが、ヌープ硬度が200程度以上で異物が付着しないものを用いればよいことはいうまでもない。

【0025】また、本実施例の第1の他の態様としては、表面に透明導電膜を形成する前の基板11を準備して、その基板11をガラス板12に挟み込み、そのガラス板12上にステンレス板14およびおもり13を載置して、同様に加圧した状態のまま温度が120℃の前記オーブン内に入れて10分間放置した後、取り出して基板11の片側表面に透明導電膜を公知のスパッタリング法により形成する。この態様では、透明導電膜を形成する前の基板11表面の突起が所定高さ以下にされ、その後、基板11表面に透明導電膜が形成される。したがって、透明導電膜を加熱および圧接することなく基板11の突起が所定高さ以下にされる。そのため、透明導電膜を考慮することなく基板11を加熱圧接することができ、基板11表面の突起をより低くすることもできる。また、透明導電膜の物性（例えば、光透過率、導電率、およびエッティング性等）を変化させることができない。そして、この基板11を用いて前記液晶表示素子を作製したところ、目視欠点は認められなかつた。なお、この他の態様は請求項1、2、4、6、または7のいづれかに記載の発明に対応する。

【0026】また、本実施例の第2の他の態様としては、基板11を加熱圧接する前に、基板11を温度25℃、湿度90%に保持した恒温高温槽内に30分間放置する吸水処理を施した後、その基板11をガラス板12に挟み、そのガラス板12上にステンレス板14およびおもり13を載置して、同様に加圧した状態のまま温度が120℃の前記オーブン内に入れて10分間放置する。この態様では、基板11を吸水処理することにより変形し易くすることにより

とができ、基板11表面の突起は吸水処理により変形し易くされ、加熱圧接によって高さがより低くされる。そして、この表面処理を施す前に基板11表面の突起の高さを前記触針式段差計で測定しておき、基板11を吸水処理を施して加熱圧接した後、取り出して再度突起の高さを測定したところ、処理前には高さが12μmであった突起が1.5μmに減少していた。なお、この他の態様は請求項1、2、4、6、または8のいづれかに記載の発明に対応する。

【0027】さらに、本実施例の第3の他の態様としては、表面に透明導電膜を形成する前の基板11を準備して、液晶表示素子用ガラス基板の表面研磨に用いられる研磨機（図示していないが、例えば、スピードファム製ポリッシングマシン SP-800）で研磨した後、基板11を洗浄して乾燥した後、研磨面に透明導電膜を公知のスパッタリング法により形成する。この態様では、透明導電膜を形成する前の基板11表面の突起が研磨により所定高さ以下にされ、その後、基板11表面に透明導電膜が形成される。したがって、透明導電膜を加熱および圧接することなく基板11の突起が所定高さ以下にされる。そのため、透明導電膜の物性を変化させることができない。そして、研磨前後の基板11表面の突起を前記触針式段差計で測定したところ、研磨前には高さが約10μmであった突起が約1μmに減少していた。また、研磨後の基板11を洗浄・乾燥した後、研磨面に透明導電膜を公知のスパッタリング法により形成して前記液晶表示素子を作製したところ、対向する基板11を押す突起はなく、液晶を注入・封止する隙間の間隔を均一にすることができ、目視欠点は認められなかった。なお、この他の態様は請求項9記載の発明に対応する。

【0028】次に、図2は本発明に係る液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法の第2実施例を実施する際に使用する装置の一例の概略全体構成を示す側面図である。なお、本実施例は請求項1、3、5、または6のいづれかに記載の発明に対応する。同図において、21はプラスチックフィルム基板であり、プラスチックフィルム基板21（以下、単に基板21ともいう）は表面に前記透明導電膜を形成され基板ロール22にロール状に巻かれた厚さが160μm、幅330mmのプラスチックフィルムであり、この基板21は基板ロール22から引き出されオープン23内を通過した後、基板巻取ローラ24に巻き取られる。この基板21は、基板ロール22に巻かれたままの状態ではその表面に前記液晶表示素子を作製すると目視欠陥となる複数の突起がある。

【0029】この基板21は、プラスチックフィルムの熱変形温度以下の温度の120℃に保持されているオープン23内に開口部23aから入って複数の搬送ローラ25上を搬送速度を1mm/分で案内されるとともに、その搬送ローラ25の間に配設された平滑な表面を有する一対のセラミックス製の加圧ローラ26（ヌープ硬度=約200

0）に表面の前記透明導電膜にクラックが生じない程度の圧力で挾圧されて開口部23bから搬出される。

【0030】次に、作業手順とともに作用を説明する。まず、表面に透明導電膜が形成されたプラスチックフィルムをロール状に巻かれた基板ロール22を準備して、その基板ロール22から基板21を引き出してオープン23内の搬送ローラ25に案内されるとともに加圧ローラ26の間を通して基板巻取ローラ24に係合させる。次いで、その基板21をオープン23により120℃に加熱するとともに加圧ローラ26により挾圧しつつ1mm/分の速度で搬送し、基板ロール22から順次引き出してオープン23内を通過させて基板巻取ローラ24に巻き取る。

【0031】このとき、基板21は加圧ローラ26が挾圧して圧接するとともにオープン23内で120℃に加熱されて、加圧ローラ26が挾圧する基板21表面の突起が加熱圧接される。したがって、基板21表面の突起が所定高さにされる。そして、基板21を大きさ300mm□に切り出して前記液晶表示素子を作製したところ、目視欠点は認められなかった。

【0032】このように本実施例によれば、基板21をオープン23内で熱変形温度以下で加熱するとともに平滑な平面を備えヌープ硬度が200以上の加圧ローラ26で所定圧力で挾圧して加熱圧接するので、上述実施例と同様な作用効果が得られ、基板21表面の突起を確実に所定高さ以下にすることができる。また、基板21に変形が生じることがなく、前記透明導電膜にクラックが生じることもない。

【0033】さらに、この基板21は基板ロール22から引き出して表面処理するので、切り出す前に連続的に加熱圧接することができる。なお、本実施例では、セラミックス製の加圧ローラ26を用いて基板21を挾圧しているが、セラミックス製に限らずヌープ硬度が200程度以上で異物が付着しないものを用いればよい。但し、ステンレス等の金属を用いると導電性の異物が基板21表面に付着するおそれがあり好ましくない。また、基板21は基板ロール22から引き出して表面処理しているが、基板21を所定の大きさに切り出した後、オープン23に入れて加圧ローラ26により挾圧させてもよい。さらに、透明導電膜を表面に形成された基板21を用いているが、透明導電膜を形成する前の基板を準備してオープン23内に入れて加圧ローラ26により順次挾圧させてもよいことはいうまでもない。

【0034】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板を所定温度で加熱するとともに所定圧力で圧接して基板表面の突起を所定高さ以下にするので、基板を所定隙間を介して対向させたとき、対向する基板を押す突起をなくして液晶を封止する隙間の間隔を均一にすることができ、液晶表示素子の目視欠点をなくすことができる。

【0035】請求項2記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板を所定硬度の平滑な表面を備えた一対の平滑板に挟み所定圧力で挟圧するので、突起以外の箇所の基板表面に影響を与えることなく、平滑板が挟圧する圧力を突起に加えて加熱圧接することができ、その突起のみを変形させ所定高さ以下にすることができる。請求項3記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板を平滑な表面を備えた一対の加圧ローラの間を通過させその加圧ローラが所定圧力で挟圧するので、加圧ローラが挟圧する箇所の基板表面の突起を加熱圧接して所定高さ以下にすることができる。また、加圧ローラは通過する箇所の基板を挟圧するので、ロール状に巻かれたプラスチックフィルムを順次巻き出して加圧ロール間を通過させることができ、ロール状に巻かれたプラスチックフィルムを切り出すことなく表面処理することができる。

【0036】請求項4記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板をヌープ硬度が200以上の平滑板が挟圧して加熱圧接するので、基板表面の突起を確実に所定高さ以下にすることができる。請求項5記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板をヌープ硬度が200以上の加圧ローラが挟圧して加熱圧接するので、基板表面の突起を確実に所定高さ以下にすることができる。

【0037】請求項6記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板をその熱変形温度以下の温度で加熱圧接するので、基板を薄くしたり基板表面にうねり等を生じさせることなく、表面の突起を加熱圧接して所定高さ以下にすることができる。請求項7記載の発明によれば、表面に透明導電膜を形成する前に、プラスチックフィルム基板を加熱圧接するので、透明導電膜に与える影響を

考慮することなく基板を加熱圧接することができ、突起の高さをより低くすることができる。また、透明導電膜は加熱されないので、その物性が変化してしまうことがない。

【0038】請求項8記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板を吸水処理した後、加熱圧接するので、基板表面の突起を変形し易くすることができ、その高さをより低くすることができる。請求項9記載の発明によれば、プラスチックフィルム基板に透明導電膜を形成する前にその表面を研磨して表面の突起を所定高さ以下にするので、研磨した基板表面に透明導電膜を形成した後、基板を所定隙間を介して対向させたとき、対向する基板を押す突起がなくなり、液晶を封止する隙間の間隔を均一にすることができ、液晶表示素子の目視欠点をなくすことができる。また、透明導電膜は加熱されないので、その物性が変化してしまうことがない。

【図面の簡単な説明】

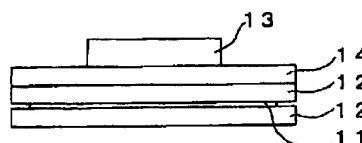
【図1】本発明に係る液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法の第1実施例を実施する際に使用する部材の一例を示す側面図である。

【図2】本発明に係る液晶表示素子用プラスチックフィルム基板の表面処理方法の第2実施例を実施する際に使用する装置の一例の概略全体構成を示す側面図である。

【符号の説明】

- 11、21 プラスチックフィルム基板
- 12 ガラス板(平滑板)
- 23 オープン
- 26 加圧ローラ

【図1】



【図2】

